

## ASSOCIAÇÃO DE CLINCHER E IMIDAZOLINONAS NO CONTROLE DE CAPIM-ARROZ RESISTENTE A INIBIDORES DA ALS

MARIOT, C. H. P. (Dow AgroSciences Indl. Ltda., São Paulo-SP – cpmarriot@dow.com); RUBIN, R. S. (rsrubin@dow.com); BUNDT, A. D. (adbundt@dow.com); KALSING, A. (akalsing@dow.com)

**RESUMO:** Nos últimos anos, devido ao uso de herbicidas imidazolinonas repetidamente por muitos anos, propiciou a ocorrência de plantas resistentes a estes herbicidas, inibidores da acetolactato sintase (ALS), entre as quais destacando-se o capim-arroz (*Echinochloa* sp.). Esse trabalho teve o objetivo de avaliar a associação de Clincher com imidazolinonas, no controle de capim-arroz resistente a herbicidas ALS na cultura do arroz irrigado. Para isso, foram instalados dois experimentos, um em Capivari do Sul-RS (2012/13) e outro em Arroio Grande-RS (2013/14), em áreas com ocorrência de capim-arroz resistente a inibidores da ALS. Nos dois ensaios foi utilizado delineamento de blocos ao acaso com três repetições. Os tratamentos constaram da associação de Clincher (cyhalofop-butyl) com diferentes herbicidas imidazolinonas, associados ou não ao herbicida profoxydim. Os herbicidas ALS utilizados foram penoxsulam no primeiro ano e imazethapyr no segundo ano. Todos os tratamentos foram aplicados em pós emergência. Os resultados demonstram que não há diferença significativa na eficiência de controle de capim-arroz com Clincher associado aos diferentes herbicidas imidazolinonas testados, independente quando acrescido ou não de profoxydim.

**Palavras-chave:** arroz irrigado, cyhalofop-butyl, *Echinochloa* sp., resistência

### INTRODUÇÃO

O capim-arroz (*Echinochloa* sp.) está entre as principais plantas daninhas da cultura do arroz irrigado. Essa espécie pertence a família Poaceae, possui metabolismo C<sub>4</sub>, ciclo anual e reprodução por sementes, o que lhe confere elevado potencial competitivo. Dificuldade de controle, acamamento das plantas da cultura, dificuldade de colheita, depreciação da qualidade do produto, abrigo de pragas, diminuição do valor comercial das áreas cultivadas e ocorrência de biótipos resistentes a determinados herbicidas, são problemas consequentes em razão da infestação com capim-arroz, os quais denotam seu efeito negativo para a cultura do arroz (KISSMANN, 1997; LOPEZ-MARTINEZ et al., 1999).

Nos últimos anos, cerca de metade da área de lavouras de arroz irrigado do Estado do Rio Grande do Sul (RS) são tratadas com herbicidas do grupo químico das imidazolinonas através do uso de cultivares resistentes de arroz. Essa tecnologia propiciou o controle químico de arroz-vermelho e de um amplo espectro de espécies de plantas daninhas,

incluindo o capim-arroz. Em algumas destas áreas, devido ao uso por vários anos seguidos destes herbicidas, surgiram plantas escape de capim-arroz, gerando ocorrência de resistência desta infestante a estes herbicidas, inibidores da acetolactato sintase (ALS).

No sul do Brasil, há alguns anos foram identificados nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, biótipos de capim-arroz com resistência múltipla a inibidores da ALS e quinclorac, uma auxina sintética (NOLDIN et al., 2009; MARIOT et al., 2010). Em razão disso, os produtores que enfrentam o problema de resistência têm limitação na disponibilidade de produtos para controle em pós-emergência. Assim, o herbicida cyhalofop-butyl (Clincher) pertencente aos inibidores da acetil-coenzima A-carboxilase (ACCase), se constitui em importante alternativa para o controle pós-emergente de capim-arroz resistente tanto a inibidores da ALS, como a quinclorac. Dessa forma, esse trabalho teve o objetivo de avaliar a eficácia do herbicida Clincher isolado e associado a imidazolinonas e profoxydim no controle de capim-arroz resistente a herbicidas inibidores da ALS na cultura do arroz irrigado.

## MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram conduzidos a campo nas estações de crescimento 2012/13 e 2013/14, sendo um em cada ano agrícola. O primeiro foi realizado na Estação Experimental FM Canquerini, no município de Capivari do Sul-RS e, o segundo, no Centro Tecnológico do Chasqueiro Ltda. em Arroio Grande-RS. A cultivar utilizada nos dois anos foi a Puitá INTA CL na densidade de 100 kg ha<sup>-1</sup> de sementes, no sistema de cultivo convencional. Em ambas as áreas experimentais foi semeado capim-arroz comprovadamente resistente a inibidores da ALS.

Os tratamentos utilizados estão descritos nas Tabelas 1 e 2, para as estações de crescimento 2012/13 e 2013/14, respectivamente. No primeiro ano, como inibidor da ALS foi utilizado penoxsulam e no segundo ano, imazethapyr. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com três repetições. No momento da aplicação, no primeiro ano, as plantas de arroz estavam no estágio V<sub>5</sub> e as plantas de capim-arroz com 2 folhas a 4 perfilhos, enquanto no segundo ano, encontravam-se nos estádios V<sub>4</sub> e 2 folhas a 1 perfilho, respectivamente. A população média de capim-arroz foi de 15 plantas m<sup>-2</sup> no primeiro ano e de 65 plantas m<sup>-2</sup> no segundo ano.

A aspersão dos herbicidas foi realizada utilizando pulverizador portátil de precisão pressurizado a CO<sub>2</sub>, com barra munida de quatro bicos espaçados em 0,5 m, de jato em leque, série DG Teejet 110.015, à pressão constante de 2,039 kg cm<sup>-2</sup>, resultando num volume de calda aplicado equivalente a 150 L ha<sup>-1</sup>. As aplicações totalizaram 2 m de cobertura nas unidades experimentais, cujas dimensões foram de 2 x 6 m (12 m<sup>2</sup>). A aplicação dos tratamentos manteve-se dentro dos padrões ideais preconizados pela

tecnologia de aplicação de defensivos e afins. A irrigação por inundação iniciou 1 dia após a aplicação dos tratamentos e permaneceu durante todo o ciclo da cultura.

O controle de capim-arroz foi avaliado de forma visual em quatro épocas após aspersão dos herbicidas (15, 30, 60 dias e na pré-colheita), utilizando-se a escala percentual, onde 100 significa controle total e zero significa ausência de controle. Os dados foram analisados através de análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Os resultados de controle demonstrados são de 30 dias após aspersão e na pré-colheita.

**Tabela 1.** Tratamentos herbicidas, Estação Experimental FM Canquerini, Capivari do Sul-RS, estação de crescimento 2012/13

Herbicidas <sup>1</sup>		Formulação <sup>3</sup> e concentração (g L <sup>-1</sup> )	Dose (g i.a. ha <sup>-1</sup> )
Nome técnico	Nome comercial <sup>2</sup>		
1.cyhalofop-butyl	Clincher	EC 180	270
2.cyhalofop-butyl	Clincher	EC 180	360
3.cyhalofop-butyl + penoxsulam	Clincher + Ricer	EC 180 + SC 240	360 + 48
4.cyhalofop-butyl + (imazapyr+imazapic)	Clincher + Kifix	EC 180 + WG (525+175)	360 + (73,5+24,5)
5.cyhalofop-butyl + imazethapyr	Clincher + Imazetapir Plus Nortox	EC 180 + SL 100	360 + 150
6.cyhalofop-butyl + imazethapyr + profoxydim	Clincher + Imazetapir Plus Nortox + Aura	EC 180 + SL 100 + EC 200	270 + 150 + 60
7.cyhalofop-butyl + profoxydim	Clincher + Aura	EC 180 + EC 200	270 + 80
8.penoxsulam	Ricer	SC 240	48
9.testemunha sem herbicida			

<sup>1</sup>Tratamentos herbicidas e respectivos adjuvantes: **1 a 7** - 1,5 L ha<sup>-1</sup> de Veget oil; **8** - 1,0 L ha<sup>-1</sup> de Veget oil;

<sup>2</sup>Mecanismo de ação dos herbicidas: Clincher e Aura – inibidores de ACCase; Ricer, Kifix e Imazetapir Plus Nortox - inibidores da ALS;

<sup>3</sup>EC: concentrado emulsionável, SC: suspensão concentrada, WG: granulado dispersível, SL: concentrado solúvel

**Tabela 2.** Tratamentos herbicidas, Centro Tecnológico do Chasqueiro, Arroio Grande-RS, estação de crescimento 2013/14

Herbicidas <sup>1</sup>		Formulação <sup>3</sup> e concentração (g L <sup>-1</sup> )	Dose (g i.a. ha <sup>-1</sup> )
Nome técnico	Nome comercial <sup>2</sup>		
1.cyhalofop-butyl	Clincher	EC 180	360
2.cyhalofop-butyl + (imazapyr+imazapic)	Clincher + Kifix	EC 180 + WG (525+175)	360 + (105+35)
3.cyhalofop-butyl + (imazethapyr+imazapic)	Clincher + Only	EC 180 + SL (75+25)	360 + (112,5+37,5)
4.cyhalofop-butyl + imazethapyr	Clincher + Imazetapir Plus Nortox	EC 180 + SL 100	360 + 150
5.cyhalofop-butyl + (imazapyr+imazapic) + profoxydim	Clincher + Kifix + Aura	EC 180 + WG (525+175) + EC 200	324 + (105+35) + 60
6. cyhalofop-butyl + (imazethapyr+imazapic) + profoxydim	Clincher + Only + Aura	EC 180 + SL (75+25) + EC 200	324 + (112,5+37,5) + 60
7.cyhalofop-butyl + imazethapyr + profoxydim	Clincher + Imazetapir Plus Nortox + Aura	EC 180 + SL 100 + EC 200	324 + 150 + 60
8.imazethapyr	Imazetapir Plus Nortox	SL 100	150
9.testemunha sem herbicida			

<sup>1</sup>Tratamentos herbicidas e respectivos adjuvantes: **1 a 7** - 1,5 L ha<sup>-1</sup> de Veget oil; **8** - 1,0 L ha<sup>-1</sup> de Veget oil;

<sup>2</sup>Mecanismo de ação dos herbicidas: Clincher e Aura – inibidores de ACCase; Ricer, Kifix e Imazetapir Plus Nortox - inibidores da ALS;

<sup>3</sup>EC: concentrado emulsionável, SC: suspensão concentrada, WG: granulado dispersível, SL: concentrado solúvel

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de controle de capim-arroz encontram-se nas Tabelas 3 e 4, para o primeiro e segundo ano, respectivamente. Nos dois anos, não houve diferença significativa entre os tratamentos com Clincher isolado e os tratamentos com Clincher associado aos demais herbicidas testados. Entretanto, os tratamentos com Clincher foram superiores aos herbicidas inibidores da ALS. No primeiro ano, o controle de capim-arroz com penoxsulam não ultrapassou 40%, e no segundo ano chegou no máximo a 20% com imazethapyr, evidenciando a resistência da maior parte da população de plantas de capim-arroz nas áreas experimentais. O tratamento com imazethapyr, inclusive, foi estatisticamente similar a testemunha sem herbicida. Com Clincher isolado, no primeiro ano observa-se redução de controle em valor absoluto, apesar de não haver diferença significativa, quando se utilizou 1,5 L ha<sup>-1</sup> comparado a 2,0 L ha<sup>-1</sup>.

Apesar de não ter diferença estatística, é possível observar uma redução numérica nas médias de controle (inferiores a 90%), na época da pré-colheita, quando o Clincher é associado às imidazolinonas, principalmente aos herbicidas com imazethapyr (Only e Imazetapir Plus Nortox). Porém, esse decréscimo desaparece quando associado profoxydim em baixa dose, demonstrando que a possibilidade de antagonismo de imazethapyr ao Clincher pode ser suprimido pela adição deste outro herbicida inibidor da ACCase à mistura.

O possível efeito antagônico observado, provavelmente ocorre naquelas plantas de capim-arroz em estádios tardios, a partir de um perfilho, que além da maior dificuldade de controle, aumentam as chances de ocorrerem rebrotos e sua possível sobrevivência. Isto se observa principalmente nos resultados do primeiro ano, em que o estágio do capim-arroz estava mais avançado. Nesta ocasião houve redução no índice de controle desde os 30 dias após aplicação até a pré-colheita nos tratamentos com menor dose de Clincher isolado e associado às imidazolinonas, sem o profoxydim.

**Tabela 3.** Controle de capim-arroz resistente a herbicidas inibidores da ALS, aos 30 dias após aspersão dos herbicidas (daa) e na pré-colheita, Capivari do Sul-RS, 2012/13

Tratamento (herbicidas <sup>3</sup> )	Dose L ou Kg p.c. ha <sup>-1</sup>	Controle <sup>1</sup> (%)	
		30 daa	Pré-colheita
1. Clincher	1,5	95,7 a <sup>2</sup>	87,3 a
2. Clincher	2,0	99,3 a	96,0 a
3. Clincher + Ricer	2,0 + 0,2	97,3 a	96,0 a
4. Clincher + Kifix	2,0 + 0,14	94,0 a	87,7 a
5. Clincher + Imazetapir Plus Nortox	2,0 + 1,5	88,3 a	83,3 a
6. Clincher + Imazetapir Plus Nortox + Aura	1,5 + 1,5 + 0,3	96,7 a	96,0 a
7. Clincher + Aura	1,5 + 0,3	98,3 a	96,0 a
8. Ricer	0,2	36,7 b	40,0 b
9. Testemunha sem herbicida		0,0 c	0,0 c
CV (%):		11,9	12,9

<sup>1</sup>Avaliação em escala de 0 a 100%, onde 0 significa ausência de controle e 100 controle total das plantas de capim-arroz;

<sup>2</sup>Na coluna, médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade;

<sup>3</sup>Adjuvantes e doses adicionados conforme tratamentos: **1 a 7** - 1,5 L ha<sup>-1</sup> de Veget oil; **8** - 1,0 L ha<sup>-1</sup> de Veget oil;

Na associação de Clincher com Ricer não foi observada redução no controle em relação a Clincher isolado no primeiro ano, se constituindo numa boa alternativa em áreas com capim-arroz resistente e presença de outras plantas daninhas, como ciperáceas e angiquinho, as quais são controladas por Ricer (MARIOT et al, 2013).

**Tabela 4.** Controle de capim-arroz resistente a herbicidas inibidores da ALS, aos 30 dias após aspersão dos herbicidas (daa) e na pré-colheita, Arroio Grande-RS, 2013/14

Tratamento (herbicidas <sup>3</sup> )	Dose L ou Kg p.c. ha <sup>-1</sup>	Controle <sup>1</sup> (%)	
		30 daa	Pré-colheita
1. Clincher	2,0	95,0 a <sup>2</sup>	90,0 a
2. Clincher + Kifix	2,0 + 0,2	96,7 a	95,0 a
3. Clincher + Only	2,0 + 1,5	81,7 a	81,7 a
4. Clincher + Imazetapir Plus Nortox	2,0 + 1,5	83,3 a	86,7 a
5. Clincher + Kifix + Aura	1,8 + 0,2 + 0,3	93,3 a	93,3 a
6. Clincher + Only + Aura	1,8 + 1,5 + 0,3	91,7 a	90,0 a
7. Clincher + Imazetapir Plus Nortox + Aura	1,8 + 1,5 + 0,3	85,0 a	86,7 a
8. Imazetapir Plus Nortox	1,5	20,0 b	13,3 b
9. Testemunha sem herbicida		0,0 b	0,0 b
CV (%):		11,3	11,1

<sup>1</sup>Avaliação em escala de 0 a 100%, onde 0 significa ausência de controle e 100 controle total das plantas de capim-arroz;

<sup>2</sup>Na coluna, médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade;

<sup>3</sup>Adjuvantes e doses adicionados conforme tratamentos: **1 a 7** - 1,5 L ha<sup>-1</sup> de Veget oil; **8** - 0,3 L ha<sup>-1</sup> de Dash;

Clincher associado a Kifix, apresentou melhor resultado no segundo ano, e também superior às associações com os outros herbicidas imidazolinonas. Isto possivelmente pode ser explicado em parte, pelo aumento da dose utilizada deste herbicida em relação ao primeiro ano, aliado ao estágio do capim-arroz mais precoce no segundo ano no momento da aplicação.

## CONCLUSÕES

As associações de Clincher com imidazolinonas apresentam controle satisfatório de capim-arroz resistente a inibidores da ALS, principalmente em estádios iniciais desta planta daninha.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas**. 2.ed. São Paulo: BASF, 1997. Tomo I. 825 p.
- LOPEZ-MARTINEZ, N. et al. Molecular markers indicate intraspecific variation in the control of *Echinochloa* spp. with quinclorac. **Weed Science**, v.47, n.3, p.310-315, 1999.
- MARIOT, C.H.P. et al. Resistência múltipla e cruzada de capim-arroz a herbicidas na cultura de arroz irrigado no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27., 2010, Ribeirão Preto. **Resumos...** Londrina: SBCPD, 2010. p.1455-1459. CD-ROM.
- MARIOT, C.H.P. et al. Controle de capim-arroz resistente a inibidores da ALS com o herbicida formulado penoxsulam + cyhalofop-butyl em arroz irrigado. In: Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado, 8. 2013, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: UFSM, 2013.
- NOLDIN, J.A. et al. Capim-arroz com resistência múltipla a herbicidas em Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 6., 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Palotti, 2009. p. 308-311.